

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 2日
Date of Application:

出願番号 特願2002-349983
Application Number:

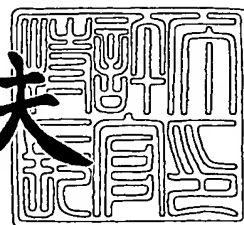
[ST. 10/C]: [JP 2002-349983]

出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2003年 8月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3064395

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290682302

【提出日】 平成14年12月 2日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06K 19/077
B42D 15/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 太田 栄治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 松村 伸一

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072350

【弁理士】

【氏名又は名称】 飯阪 泰雄

【電話番号】 045(212)5517

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043041

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0011328

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ICカード

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナコイルを有する絶縁基板上に実装されたICチップおよび前記絶縁基板の少なくともIC実装面側に設けられたチップ補強板を備えたICモジュールと、前記ICモジュールを上下から挟み込むことによって前記ICモジュールを内部に介装した複数のシート材からなるコア層とを有し、前記複数のシート材のうち少なくとも前記ICモジュールに隣接して配置されるシート材には、前記ICモジュールのIC実装部に対応する領域に前記ICチップを収容するための貫通孔が形成されたICカードにおいて、

前記各貫通孔の高さの総量を A (μm)、前記ICモジュールのIC実装面側の凸量を $B1$ (μm)、前記ICモジュールのIC非実装面側の凸量を $C1$ (μm)としたときに、 $A = (B1 + C1) \pm 30 \mu\text{m}$ の関係を満足する

ことを特徴とするICカード。

【請求項2】 $(B1 + C1) - 20 \mu\text{m} \leq A \leq (B1 + C1) + 10 \mu\text{m}$ の関係を満足する

ことを特徴とする請求項1に記載のICカード。

【請求項3】 前記ICモジュールのIC実装面側に位置する前記貫通孔の高さを B (μm)としたときに、 $B = B1 \pm 30 \mu\text{m}$ の関係を満足する

ことを特徴とする請求項1に記載のICカード。

【請求項4】 前記ICモジュールのIC非実装面側に位置する前記貫通孔の高さを C (μm)としたときに、 $C = C1 \pm 30 \mu\text{m}$ の関係を満足する

ことを特徴とする請求項1に記載のICカード。

【請求項5】 前記ICモジュールのIC実装面側に位置する前記貫通孔の高さを B (μm)、そのIC非実装面側に位置する前記貫通孔の高さを C (μm)としたときに、 $B = B1 \pm 30 \mu\text{m}$ 、かつ、 $C = C1 \pm 30 \mu\text{m}$ の関係を満足する

ことを特徴とする請求項1に記載のICカード。

【請求項6】 前記コア層を形成する複数のシート材が、前記ICモジュール

ルに隣接して配置される少なくとも一対の内コアシートと、前記一対の内コアシートのうち少なくとも一方側に積層される外コアシートとで形成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の IC カード。

【請求項 7】 前記コア層の少なくとも一方側の表面には、可逆表示層が設けられている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の IC カード。

【請求項 8】 前記コア層を形成するシート材のうち、少なくとも前記 IC モジュールを挟み込んだ一対のシート材が、テレフタル酸とシクロヘキサジメタノールとエチレングリコールとの共重合体と、ポリカーボネートとを含む材料からなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の IC カード。

【請求項 9】 前記コア層を形成するシート材が、非塩素含有材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の IC カード。

【請求項 10】 アンテナコイルを有する絶縁基板上に実装された IC チップおよび前記絶縁基板の少なくとも IC 実装面側に設けられたチップ補強板を備えた IC モジュールと、前記 IC モジュールを上下から挟み込むことによって前記 IC モジュールを内部に介装した複数のシート材からなるコア層とを有し、前記複数のシート材のうち少なくとも前記 IC モジュールに隣接して配置されるシート材には、前記 IC モジュールの IC 実装部に対応する領域に前記 IC チップを収容するための貫通孔が形成された IC カードにおいて、

前記 IC モジュールの IC 実装面側の凸量を B_1 (μm)、前記 IC モジュールの IC 非実装面側の凸量を C_1 (μm)、前記 IC モジュールの IC 実装面側に位置する前記貫通孔の高さを B (μm)、前記 IC モジュールの IC 非実装面側に位置する前記貫通孔の高さを C (μm) としたときに、 $B = B_1 \pm 30 \mu\text{m}$ 、かつ、 $C = C_1 \pm 30 \mu\text{m}$ の関係を満足する

ことを特徴とする IC カード。

【請求項 11】 前記各貫通孔の高さの総量を A (μm) としたときに、 $A = (B_1 + C_1) \pm 30 \mu\text{m}$ の関係を満足する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の IC カード。

【請求項 12】 $(B1 + C1) - 20 \mu m \leq A \leq (B1 + C1) + 10 \mu m$ の関係を満足する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の IC カード。

【請求項 13】 前記コア層を形成する複数のシート材が、前記 IC モジュールに隣接して配置される少なくとも一対の内コアシートと、前記一対の内コアシートのうち少なくとも一方側に積層される外コアシートとで形成されている

ことを特徴とする請求項 10 に記載の IC カード。

【請求項 14】 前記コア層の少なくとも一方側の表面には、可逆表示層が設けられている

ことを特徴とする請求項 10 に記載の IC カード。

【請求項 15】 前記コア層を形成するシート材のうち、少なくとも前記 IC モジュールを挟み込んだ一対のシート材が、テレフタル酸とシクロヘキサンジメタノールとエチレングリコールとの共重合体と、ポリカーボネートとを含む材料からなる

ことを特徴とする請求項 10 に記載の IC カード。

【請求項 16】 前記コア層を形成するシート材が、非塩素含有材料からなる

ことを特徴とする請求項 10 に記載の IC カード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、ID カード（身分証明書）、会員証、プリペイドカード、キャッシュカード、定期券等に用いられる情報記録媒体を有する IC カードに関し、更に詳しくは、電子データによる記録情報とその可視情報とを併せ持つ IC カードに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、個人を識別する ID カードとして、磁気的あるいは光学的に記録情報の読み取りを行う方法がクレジットカード等において広く用いられてきた。し

かしながら、技術の大衆化によってデータの改ざんや偽造カードが出回るようになり、実際に偽造カードによって被害を受ける人が増加している。このため、近年では、ICチップを内蔵したICカードが情報容量の大きさや暗号化データを載せられるという点から、個人情報を管理、保護できるものとして注目を集めている。

【0003】

ICカードに記録される情報は、カードに内蔵されたICチップに格納される。したがって、ICカードに記録された情報の内容を表示あるいは確認する場合においては、専用の読み取り装置で記録情報の読み込み処理を行う必要があり、一般のユーザーが確認する手段はない。例えば、会員カードなど、会員に対しプレミア及びポイント等を設けることがあるが、カードへの記録のみの場合、別に案内状などでの照会が必要となる。また、定期券などでもカードへの記録のみの場合、別に情報の確認のための手段が必要となる。

【0004】

こうした情報記録内容の簡易的な表示への要求が高まる中、近年、この要求を満足させるため、樹脂バイнда中に有機低分子を分散させ、白濁－透明のコントラストにより表示を行う高分子／低分子タイプの可逆表示媒体や、樹脂バイнда中にロイコ化合物とこれに作用する顕減色剤を分散させ、熱エネルギーの制御によりロイコ化合物が発色／消色をする可逆表示媒体を、可逆表示層としてカード表面に設ける技術が開発されている。このような可逆表示層は、プラスチックシート等の支持体／着色層／記録（高分子／低分子、あるいはロイコ化合物／顕減色剤）層／保護層等から構成されている。

【0005】

可逆表示層は、封止樹脂や補強板等によってIC実装部が補強されたICモジュールを少なくとも2層以上の多層化されたプラスチックシートで挟み込まれた成形体の少なくとも一方側の面に設けられる。

【0006】

ICモジュールは、アンテナコイルを有する絶縁基板上にICチップが実装されてなるもので、そのIC実装部の表裏面は、上記封止樹脂や補強板等が設けら

れることによって部分的に凸形状を有している。このため、カード成形時に IC モジュールの凹凸がカード表面に現れて平坦性を損なわせ、可逆表示層と印字ヘッドとの間にスペーシングロスが発生させて印字抜けやカスレ等を引き起こし、良好な印画性を確保することができないという問題がある。したがって最近では、成形後におけるカード表面の平坦性確保が IC カード製造技術において大きな開発目標となっている。

【0007】

カード表面の平坦性の改善を図った従来技術として、例えば、IC モジュールに積層されるプラスチックシートの IC 実装部に対応する領域に貫通孔（にげ孔）を設け、IC モジュールの凹凸を吸収する構成が下記特許文献 1 に記載されている。また、多層化するプラスチックシートのシート厚の組み合わせや構成材料等を工夫して、樹脂の流動化によって IC モジュールの凹凸を吸収する構成が下記特許文献 2 に記載されている。

【0008】

【特許文献 1】

特開 2001-319210 号公報

【特許文献 2】

特開 2001-283175 号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の IC カードの表面は、内蔵する IC モジュールの IC 実装部における凹凸によって高い平坦性が得られず、したがって、可逆表示層を表面に設けた IC カードにあっては、カード表面に印字ヘッドにて記録内容を表示する際にスペーシングロスが発生させて、印字抜けや印字カスレなどを引き起こし、印画性を損なわせるという問題がある。

【0010】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、カード表面の高い平坦性を確保して、カード表面への印画性を損なわない IC カードを提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するに当たり、本発明者らは、鋭意検討の結果、ICモジュールのIC実装部における凸量と、ICモジュールを挟み込むコア層の構成シート材に形成された上記IC実装部を収容するための貫通孔の高さとの間に、ある一定の規制を設けることによって、成形後におけるカード表面の平坦性を改善できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0012】

すなわち、本発明のICカードは、貫通孔の高さの総量を A (μm)、ICモジュールのIC実装面側の凸量を $B1$ (μm)、ICモジュールのIC非実装面側の凸量を $C1$ (μm)としたときに、上記 A の値が、 $(B1 + C1) \pm 30 \mu\text{m}$ の範囲内にあることを特徴とする。

【0013】

貫通孔の高さの総量 A がICモジュールの凸量 $B1$ 、 $C1$ の和よりも大きい場合、貫通孔内にIC実装部が収容されない空領域の存在により段差が発生する。この段差は、成形時において周囲から流入する溶融樹脂によって充填され、結果的にIC実装部直上のカード表面部位の凹凸の発生が抑えられ、カード表面の平坦性が改善される。また、貫通孔の高さの総量 A がICモジュールの凸量 $B1$ 、 $C1$ の和よりも小さい場合、貫通孔から突出するIC実装部によって形成される段差は、成形時、その上に積層されるシート材が加熱溶融して周囲へ広がることによって吸収される。その結果、IC実装部直上のカード表面部位の凹凸の発生が抑えられ、カード表面の平坦性が改善される。

【0014】

一方、貫通孔の高さの総量 A と凸量の総計 $(B1 + C1)$ との差が $30 \mu\text{m}$ を超えると、このとき発生する段差を成形工程で十分に吸収されず、最終的にカード表面に凹凸となって現れ、良好な印画性が得られなくなる。

【0015】

また、本発明の他のICカードは、ICモジュールのIC実装面側の凸量を $B1$ (μm)、ICモジュールのIC非実装面側の凸量を $C1$ (μm)、ICモジュールのIC実装面側に位置する上記貫通孔の高さを B (μm)、ICモジュール

ルの IC 非実装面側に位置する上記貫通孔の高さを C (μm) としたときに、 $B = B1 \pm 30 \mu\text{m}$ 、かつ、 $C = C1 \pm 30 \mu\text{m}$ の関係を満足することを特徴とする。ここで、 $C1 = 0$ の場合は $C = 0$ とする。

【0016】

貫通孔の高さ B 、 C が IC モジュールの凸量 $B1$ 、 $C1$ よりも大きい場合、貫通孔内に IC 実装部が収容されない空領域が存在する。この領域は、成形時において周囲から流入する溶融樹脂によって充填され、結果的に IC 実装部直上のカード表面部位の凹凸の発生が抑えられ、カード表面の平坦性が改善される。また、貫通孔の高さ B 、 C が IC モジュールの凸量 $B1$ 、 $C1$ よりも小さい場合、貫通孔から突出する IC 実装部によって形成される段差は、成形時、その上に積層されるシート材が加熱溶融して周囲へ広がることによって吸収される。その結果、IC 実装部直上のカード表面部位の凹凸の発生が抑えられ、カード表面の平坦性が改善される。

【0017】

一方、貫通孔の高さ B 、 C と凸量 $B1$ 、 $C1$ との差が $30 \mu\text{m}$ を超えると、このとき発生する段差を成形工程で十分に吸収されず、最終的にカード表面に凹凸となって現れ、良好な印画性が得られなくなる。

【0018】

以上のように、貫通孔の高さの総量 A あるいは各貫通孔のそれぞれの高さ B および C を上記の範囲で構成することによって、成形後におけるカード表面の高い平坦性を確保して、カード表面への良好な印画性を確保することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】

図1は、本発明の実施の形態による非接触型の IC カード 10 の一構成例を示している。複数枚の熱可塑性プラスチックシートを溶着してなるコア層 12 には IC モジュール 11 が介装されている。図1において、コア層 12 の上面には印刷シートとしての外装シート 22 と、可逆性感熱記録層 23 および保護層 24 か

らなるリライシート 25 が順に積層されている。また、コア層 12 の下面には印刷シートとしての外装シート 21 が積層されている。

【0021】

IC モジュール 11 は、絶縁基板 19 と、絶縁基板 19 の上に形成されたアンテナコイルと、アンテナコイルに実装される IC チップ 14 と、IC チップ 14 を封止する封止樹脂 15 と、封止樹脂 15 を介して IC チップ 14 の直上に設けられる補強板 16 とを備えている。また、必要に応じて、絶縁基板 11 の IC 非実装面側（図 1 において上面側）の IC 実装部にも封止樹脂（接着剤）17 を介して補強板 18 が設けられる。

【0022】

本実施の形態における IC モジュール 11 の基本的な回路構成を図 2 に示す。IC モジュール 11 は、アンテナコイル 26 と同調用コンデンサ 27 とからなる共振回路に、整流用ダイオード 28、平滑用コンデンサ 29、IC チップ 14 が接続された構成となっている。アンテナコイル 26 は IC チップ 14 と別部品として使用されるが、同調用コンデンサ 27、整流用ダイオード 28 および平滑用コンデンサ 29 は、IC チップ 14 内に搭載する場合もある。

【0023】

図 2 に示すような回路構成を有する IC カード 10 に使用するアンテナコイルその他の導体パターンとしては、銅、アルミニウム、金、銀等の電氣的導通を示す全ての箔や線状体、あるいは上記金属を蒸着やめっきなどの手法を用いて絶縁基板 19 上に形成された導体層をパターンエッチング処理することによって形成される。図 3 は IC モジュール 11 の IC 実装面側の平面図であり、アンテナコイル 26 の各端部に IC チップ 14 が接続された様子を示している。

【0024】

絶縁基板 19 の構成材料としては、ポリイミド、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル類、プロピレンなどのポリオレフィン類、セルローストリアセテート、セルロースジアセテートなどのセルロース類、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル

酸メチル、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エチル、ポリエチルメタクリレート、酢酸ビニル、ポリビニルアルコールなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート類などの単体、又は混合物からなり、絶縁性の有機材料であれば使用できる。厚みや弾性率については、弾性率が 300 N/m^2 以上、厚みが $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下のプラスチックフィルムを使用することができる。

【0025】

上述したようなアンテナコイル 26、同調用コンデンサ 27、整流用ダイオード 28、平滑用コンデンサ 29、ICチップ 14 などが絶縁基板 19 上に配備されてなる方法としては、高分子有機物／低分子有機物、又はこれらの複合体により固定される方法が挙げられる。

【0026】

使用可能な樹脂としては、ポリエステルポリウレタン樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、アクリロニトリルースチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エチル、ポリエチルメタクリレート、酢酸ビニル、ポリビニルアルコールなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート類などの熱可塑性樹脂の単体、又は混合物を使用することができる。

【0027】

更に、従来公知の結合剤樹脂として、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂などの熱硬化性樹脂なども使用することができる。また、反応性の有機低分子剤としては、イソシアネート (NCO) を少なくとも 1 分子中に 2 つ以上有する化合物や、又はエポキシ系官能基を有する化合物などを用いることができ、これら反応性官能基を有する化合物と反応性を有する官能基、例えば水酸基、アミノ基などを有する化合物を混合して使用してもよい。

【0028】

また、ICチップ 14 とアンテナコイル 26 との接続方法としては、ICチップ 14 の部分の上下を反転して示す図 4 に示すように、ICチップ 14 の能動面に設けられた突起電極 (バンプ) 14a とアンテナコイル 26 を異方性導電接着剤層 30 を介してフェイスダウン方式に接続される方法などが挙げられる。異方

性導電接着剤層 30 は、接着剤樹脂中に導電性粒子を分散させてなるものであり、厚み方向にのみ導電性を得ることができる。

【0029】

異方性導電接着剤層 30 の接着剤樹脂としては、ポリウレタン樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、アクリロニトリルースチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エチル、ポリエチルメタクリレート、酢酸ビニル、ポリビニルアルコールなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などを単体又はそれらの混合体、複合体として使用できる。

【0030】

また、この接着剤樹脂中に分散させる導電性粒子としては、Au、Ni、Al、Sn など、又は非導電性の粒子、中空粒子、箔片の表面に導電性処理（Au、Ni、Al、Sn などによる物理的、又は化学的処理）を施した粒子を用いることができる。これらの導電性粒子は、その表面に有機物などの非導電性処理を施した状態で接着剤樹脂中に分散させてもよい。このような非導電性処理を施した粒子は、ICチップ 14 の実装時に、ICチップ 14 を加圧さらには加熱保持することで、粒子表面の非導電性処理層が破壊されて導体表面が露出し、ICチップ 14 とアンテナパターン 26 との電氣的な接続が図られる。

【0031】

そして、ICチップ 14 を覆う状態で設けられた封止樹脂 15 は、絶縁基板 19 上に実装された ICチップ 14 の周囲を覆うように流れ込ませてある。封止樹脂 15 としては、エポキシ系、シリコン系、フェノール系などの熱硬化性の樹脂が使用できる。この封止樹脂 15 中には、熱硬化反応により体積収縮が生じて ICチップ 14 に応力が加わるのを抑えるために、フィラーや中空粒子、箔片を単体あるいは複合化させたものが分散されている。フィラーや中空粒子、箔片は収縮による応力の発生を抑制するために、大きさや粒度、混合割合を適度に調整されたものが使用される。そして、この封止樹脂 15 の上部に ICチップ 15 を覆う状態で、封止樹脂 15 が硬化する前に補強板 16 が配備される。

【0032】

ここで使用される補強板16としては、ビッカース硬度200以上580未満の材料が適当である。ビッカース硬度はJIS-Z2244の測定方法によって得られ、JIS-B7725基準のビッカース硬さ試験機が使用される。補強板16の形状、大きさとしては、ICチップ14の最も長尺寸法値を直径とした円以上の大きさの円形、略円形としたものが用いられる。ビッカース硬度が200以上580未満の材料は、非鉄金属材料としてはCu-Sn-P、Ni-Cu-Zn、Cu-Be-Ni-Co-Feなど、ニッケル・合金系材料としてNi-Co、Ni-Cr、Ni-Mo-Cu、ニッケル・鉄合金系材料としてNi-Fe、また、チタン・モリブデン・ステンレス系としてSUS304、SUS301、SUS316、SUS631、ASL350、SUS430、SUS420、炭素鋼としてSK材などが挙げられ、これらの材料を熱処理により更に硬度を増したのも使用可能である。使用される補強板16の厚さとしては、30 μ m以上、好ましくは50 μ m以上が好ましく、厚さの上限としては、カード化された後のISO規格範囲内に収めることとすると100 μ m以下が望ましい。

【0033】

なお、ICモジュール11のIC非実装面側のIC実装部に設けられる封止樹脂17および補強板18も、上述したような材料で構成される。ICチップ14は2枚の補強板16、18で挟み込まれて外力に対する抗折性が高められ、これによりICカード10の信頼性が確保されている。

【0034】

次に、本発明に係るコア層12の構成について説明する。コア層12は、図5に示すICモジュール11を上下に挟み込むことによって当該ICモジュール11を内部に介装した複数枚のシート材の積層体で構成されている。成形前（熱プレス前）のコア層12の構成例を図6～図8に示す。

【0035】

図6に示すICカード10Aは、コア層12を一对の外コアシートS1、S4および一对の内コアシートS2、S3で構成した例を示している。一方の内コアシートS2はICモジュール11のIC非実装面側に隣接して配置され、他方の

内コアシート S3 は IC モジュール 11 の IC 実装面側に隣接して配置されている。また、一方の外コアシート S1 は内コアシート S2 に積層され、他方の外コアシート S4 は内コアシート S3 に積層されている。

【0036】

各々の内コアシート S2, S3 にはそれぞれ、IC モジュール 11 のチップ搭載部に対応して貫通孔 S2c, S3b が設けられている。各貫通孔 S2c, S3b は、IC モジュール 11 の IC 実装部に設けられる封止樹脂 15, 17 および補強板 16, 18 の外径よりも大きく形成されており、内コアシート S2, S3 が IC モジュール 11 に積層されたときには、貫通孔 S3b には IC チップ 14、封止樹脂 15 および補強板 16 が収容され、貫通孔 S2c には封止樹脂 17 および補強板 18 が収容されるようになっている（図 6）。

【0037】

そこで、本実施の形態では、貫通孔 S3b の高さ B (μm) と貫通孔 S2c の高さ C (μm) との和 A ($=B+C$) が、図 5 に示すように IC モジュール 11 の IC 実装面側における IC 実装部の凸量を B1 (μm)、IC モジュール 11 の IC 非実装面側における IC 実装部の凸量を C1 (μm) としたときに、 $(B1+C1) \pm 30 \mu\text{m}$ の範囲内にあるように設定されている。

【0038】

貫通孔 S3b, S2c の高さの総量 A が IC モジュール 11 の凸量 B1, C1 の和よりも大きい場合、貫通孔内に IC 実装部が収容されない空領域の存在により段差が発生する。この段差は、熱プレス時において周囲から流入する溶融樹脂によって充填され、結果的に IC 実装部直上のカード表面部位の凹凸の発生が抑えられ、カード表面の平坦性が改善される。また、貫通孔 S3b, S2c の高さの総量 A が IC モジュール 11 の凸量 B1, C1 の和よりも小さい場合、貫通孔から突出する IC 実装部によって形成される段差は、加熱プレス時、その上に積層されるシート材が加熱溶融して周囲へ広がることによって吸収される。その結果、IC 実装部直上のカード表面部位の凹凸の発生が抑えられ、カード表面の平坦性が改善される。

【0039】

一方、貫通孔 S 3 b, S 2 c の高さの総量 A と凸量の総計 (B 1 + C 1) との差が $30\text{ }\mu\text{m}$ を超えると、このとき発生する段差を熱プレス工程で十分に吸収されず、最終的にカード表面に凹凸となって現れ、良好な印画性が得られなくなる。

【0040】

以上のような条件でコア層 1 2 を構成すれば、I C 実装部における外装シート 2 1, 2 2 の印刷絵柄の歪みを抑制できるとともに、リライトシート 2 5 が設けられるカード表面の平坦性を向上させることができ、これにより、リライトシート 2 5 と印字ヘッドとの間にスペーシングロスが発生させることなく、良好な印画性を確保することができる。

【0041】

より好ましくは、 $(B 1 + C 1) - 20\text{ }\mu\text{m} \leq A \leq (B 1 + C 1) + 10\text{ }\mu\text{m}$ の関係を満足するように、貫通孔 S 3 b と貫通孔 S 2 c の高さの総量 A が設定されるようにする。これにより、カード表面の平坦性がより一層向上し、リライトシート 2 5 に対して極めて良好な印画性を得ることができる。

【0042】

また、貫通孔 S 3 b の高さ B を $B 1 \pm 30\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内に、また、貫通孔 S 2 c の高さ C を $C 1 \pm 30\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内にすると更に一層効果的である。

【0043】

貫通孔 S 3 b, S 2 c の高さ B, C が I C モジュール 1 1 の凸量 B 1, C 1 よりも大きい場合、貫通孔内に I C 実装部が収容されない空領域が存在する。この領域は、熱プレス時において周囲から流入する溶融樹脂によって充填され、結果的に I C 実装部直上のカード表面部位の凹凸の発生が抑えられ、カード表面の平坦性が改善される。また、貫通孔 S 3 b, S 2 c の高さ B, C が I C モジュール 1 1 の凸量 B 1, C 1 よりも小さい場合、貫通孔から突出する I C 実装部によって形成される段差は、加熱プレス時、その上に積層されるシート材が加熱溶融して周囲へ広がることによって吸収される。その結果、I C 実装部直上のカード表面部位の凹凸の発生が抑えられ、カード表面の平坦性が改善される。

【0044】

一方、貫通孔 S 3 b, S 2 c の高さ B, C と凸量 B 1, C 1 との差が $30\mu\text{m}$ を超えると、このとき発生する段差を熱プレス工程で十分に吸収されず、最終的にカード表面に凹凸となって現れ、良好な印画性が得られなくなる。

【0045】

なお、貫通孔 S 3 b の高さ B および貫通孔 S 2 c の高さ C は、即ち、これらが形成される内コアシート S 3 および内コアシート S 2 のシート厚で決定できる。

【0046】

また、IC モジュール 11 の IC 非実装面側が封止樹脂および補強板で補強されない場合は、この IC 非実装面に隣接して配置される内コアシートは貫通孔を有さないものとする。つまり、 $C1 = 0$ の場合は、 $C = 0$ となる。

【0047】

さて、コア層 12 の構成は図 6 に示した構成に限られない。例えば図 7 に示す IC カード 10 B は、IC モジュール 11 の IC 実装面側に積層した内コアシート S 3 に対し、外コアシートを介さずに直接外装シート 21 を積層した構成例であり、その他の構成は図 6 に示した例と同様である。この IC カード 10 B においても、内コアシート S 3, S 2 に形成した貫通孔 S 3 b, S 2 c の高さの総量 A と、IC モジュール 11 の IC 実装部の凸量の総和 ($B1 + C1$) とが、 $A = (B1 + C1) \pm 30\mu\text{m}$ の関係を満足するように構成されている。

【0048】

また、図 8 に示す IC カード 10 C のコア層 12 は、IC モジュール 11 の IC 実装面側に積層した外コアシート S 4 に対して、隣接する内コアシート S 3 の貫通孔 S 3 b に整列する同形の孔 S 4 b が設けられた構成となっている。この場合も、上記の関係式、即ち、 $A = B + C = (B1 + C1) \pm 30\mu\text{m}$ の関係を満足するように構成される。この場合、IC モジュール 11 の IC 実装面側に位置する貫通孔の高さ B は、内コアシート S 3 の貫通孔 S 3 b と外コアシート S 4 の貫通孔 S 4 b の高さの和とされる。

【0049】

コア層 12 の構成例は上記に限られず、例えば、IC モジュール 11 の IC 実装面側および／または IC 非実装面側に積層される内コアシートをそれぞれ複数

枚のシート材の積層体で構成するようにしてもよい。この場合、IC実装部を収容する貫通孔の高さは、穿孔されたシート材の総厚で定められることになる。

【0050】

なお、コア層12を構成する内コアシートS2、S3および外コアシートS1、S4は、結晶化度5%以下の低結晶性の熱可塑性樹脂からなるものが用いられる。結晶化度5%以下の低結晶性の熱可塑性樹脂として具体的には、テレフタル酸とシクロヘキサンジメタノール及びエチレングリコールとの共重合体(PETG)、又はその共重合体とポリカーボネート(PC)とのアロイや、テレフタル酸とイソフタル酸及びエチレングリコールとの共重合体、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリアクリル酸メチル樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の非晶性樹脂の単体又はこれらの混合物などを用いることができる。

【0051】

これら熱可塑性樹脂シートとしては、加工温度や流動性が著しく異なると成形性が困難となるために、可能な限り同一種類の材料を使用することが望ましい。また、加工温度、流動性が成形範囲内である場合は、構成材料として、ICモジュール11を挟んだ少なくとも2枚以上のシート材(例えば内コアシートS2、S3)を、PETG:PC=5:5~3:7の成分比の材料とすることにより、耐熱性不足に起因するカード変形による印画性の劣化を抑えることが可能となり、更には、コア層12を構成する全てのシート材をPETG:PC=5:5~3:7の材料とすることが望ましい。

【0052】

また、これらの樹脂は、使用後の焼却廃棄においても、焼却炉や環境に多大な影響を与えるとされる塩化水素等のハロゲン系ガスを発生させない。したがって、上述したような樹脂を用いることにより、廃棄後の処理がし易く、環境負荷の低減を図ることができる。

【0053】

また、これらの非晶性樹脂の代わりに、非晶性樹脂と結晶性樹脂を共押し出し

法により作られた両面非晶性シートを用いることができる。更には、これらの低結晶性ポリエステル樹脂や他の樹脂には重量比で 5 0 % 以下、好ましくは 1 5 % 以下であれば、各種添加剤やポリマー等の物質を添加してもよい。

【 0 0 5 4 】

一方、外装シート 2 1, 2 2 に用いることができる樹脂としては、ポリイミド、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル類、プロピレンなどのポリオレフィン類、セルローストリアセテート、セルロールジアセテートなどのセルロール類、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エチル、ポリエチルメタクリレート、酢酸ビニル、ポリビニルアルコールなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート類などの単体、又は混合物などを用いることが可能であり、熱熔融による接着性を向上させるために、接着層を付加することも可能である。

【 0 0 5 5 】

付加する接着層としては、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン樹脂、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル酸メチル、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エチル、ポリエチルメタクリレート、酢酸ビニル、ポリビニルアルコールなどのビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などを単体、又はそれらの混合体、複合体として使用できる。

【 0 0 5 6 】

次に、ICカード 1 0 の一表面（図 1, 図 6 ～図 8 において上面側）に設けられるリライトシート 2 5 は可逆性表示層として構成され、リライトシート 2 5 上で印字ヘッドを走査させることによって印画操作が行われるものであり、例えば可逆性感熱記録層であることとする。

【 0 0 5 7 】

この感熱記録層は、樹脂母材（マトリクス）に分散された有機低分子物質の結

晶状態の変化によって白濁・透明が可逆的に変化する高分子／低分子タイプと、樹脂母材に分散された電子供与呈色性化合物と電子受容性化合物との間の可逆的な発色反応を利用した熱発色性組成物であるロイコ化合物タイプの何れかを選択し使用することができる。感熱記録層は印刷法、コーティング法等により膜厚 $4\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 程度に設けることができる。

【0058】

高分子／低分子タイプの感熱性記録層中に分散される有機低分子物質としては、脂肪酸、脂肪酸誘導体または脂環式有機酸が挙げられ、更に詳しくは、飽和または不飽和のもの、あるいはジカルボン酸、ミリスチン酸、ペンタデカン酸、パルミチル酸、ヘプタデカン酸、ステアリン酸、ナノデカン酸、アラキン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、モンタン酸、メリシン酸等が挙げられ、また、不飽和脂肪酸の具体例としては、オレイン酸、エライジン酸、リノール酸、ソルビン酸、ステアロール酸等が挙げられる。なお、脂肪酸、脂肪酸誘導体または脂環式有機酸はこれらのものに限定されるものではなく、かつ、これらの内の一種類または二種類以上を混合させて適用することも可能である。

【0059】

また、用いられる樹脂母材としては、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、セルロールアセテート系樹脂、ニトロセルロース系樹脂、塩ビ系樹脂、酢ビ系樹脂の単独、混合あるいは共重合物が用いられる。一方、可逆性感熱記録部の透明化温度範囲を制御するため、樹脂の可逆剤、高沸点溶剤等を樹脂母材に対し、0.1%から20%重量部添加することができる。更に、可逆性感熱記録部の繰り返し印字消去耐性を向上するため、樹脂母材に対応した三次元架橋する硬化剤、架橋剤等を樹脂母材に対し、0.5%から10%重量部添加することができる。

【0060】

一方、ロイコ化合物タイプは、樹脂母材中に分散されたロイコ化合物と顕減色剤の可逆的な発色反応を利用した熱発色性組成物で、印刷法、コーティング法などにより膜厚 $4\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 程度に設けることができる。感熱記録層中に用いられる通常無色ないし淡色のロイコ化合物としては一般的に感圧記録紙、感熱記

録紙、感光記録紙、通電感熱記録紙、感熱転写紙等に用いられるものに代表され、ラクトン、サルトン、スピロピラン等の部分骨格を有するキサントレン、スピロピラン、ラクトン、フルオラン、サルトン系等が用いられるが、特に制限されるものではない。

【0061】

ロイコ化合物の具体例としては、3, 3-ビス (p-ジメチルアミノフェニル) -6-ジメチルアミノフタリド、3, 3-ビス (p-ジメチルアミノフェニル) フタリド、3, 3-ビス (1, 2-ジメチルインドール-3-イル) -6-ジメチルアミノフタリド、3-ジメチルアミノ-6-クロロ-7-メチルフロオラン、3, 3-ビス (9-エチルカルバゾール-3-イル-5) -ジメチルアミノフタリド、3-ジメチルアミノ-7-ジベンジルアミノフルオラン、3-ジエチルアミノ-7-クロロフルオラン、3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-ピペリジノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-(n-エチル-n-ニトリル) アミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-ジブチルアミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン、3-(n-エチル-n-テトラヒドロフリル) アミノ-6-メチル-7-アニリノフルオラン等が挙げられ、単独または混合して用いられる。

【0062】

また、顕減色剤は、熱エネルギーの作用によりプロトンを可逆的に放出してロイコ化合物に対し発色作用と消色作用を併せ持つ化合物である。すなわち、フェノール性水酸基またはカルボキシル基から成る酸性基とアミノ基から成る塩基性基の双方を有し、熱エネルギーの違いにより酸性または塩基性となって上記ロイコ化合物を発色、消色させるものである。塩基性基は官能基として存在していても良いし、化合物の一部として存在していてもよい。また、顕減色剤の酸性基、あるいは塩基性基の何れか一方の官能基を有する顕減色剤は、例えば、アミノ安息香酸、o-アミノ安息香酸、4-アミノ-3-メチル安息香酸、3-アミノ-4-メチル安息香酸、2-アミノ-5-エチル安息香酸、3-アミノ-4-ブチル安息香酸、4-アミノ-3-メトキシ安息香酸、3-アミノ-4-エトキシ安息香酸、2-アミノ-5-クロロ安息香酸、4-アミノ-3-ブロモ安息香酸、2-

アミノ-2-ニトロ安息香酸、4-アミノ-3-ニトロ安息香酸、3-アミノ-4-ニトリル安息香酸、アミノサリチル酸、ジアミノ安息香酸、2-メチル-5-アミノナフトエ酸、3-エチル-4-アミノナフトエ酸、ニコチン酸、イソニコチン酸、2-メチルニコチン酸、6-クロロニコチン酸等がある。また、塩基性基を塩化合物の一部として有するものには、フェノール性水酸基またはカルボキシル基を有する化合物とアミノ基を有する化合物の塩または錯塩であり、例えば、ヒドロキシ安息香酸類、ヒドロキシサリチル酸類、没食子酸類、ビスフェノール酢酸等の酸と、脂肪族アミン類、フェニルアルキルアミン類、トリアリルアルキルアミン類等の塩基との塩または錯塩が挙げられる。この具体例としては、p-ヒドロキシ安息香酸-アルキルアミン塩、p-ヒドロキシ安息香酸-フェニルアルキルアミン塩、m-ヒドロキシ安息香酸-アルキルアミン塩、p-ヒドロキシ安息香酸メチル-アルキルアミン塩、p-ヒドロキシ安息香酸ステアリル-アルキルアミン塩、ビスフェノール酢酸-アルキルアミン、ビスフェノール酢酸オクチル-アルキルアミン塩等が挙げられ、単独または混合して用いられる。なお、ロイコ化合物及び顕減色剤はこれらのものに限定されるものではなく、これらの内の一種類又は二種類以上を混合させて適用することも可能である。

【0063】

そして、用いられる樹脂母材としては、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリウレア、メラミン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルブチラール等の樹脂の単独、混合または共重合体が用いられる。更に、可逆性感熱記録部の繰り返し印字消去耐性を向上するため、樹脂母材に対応した三次元架橋する硬化剤、架橋剤などを樹脂母材に対し0.5%から10%重量部添加することができる。更に、耐性を向上させるためにロイコ化合物と比較的相溶性の高い紫外線吸収剤を添加することができる。

【0064】

本発明のICカード10を製造する方法としては、加熱プレス機による溶融ラミネート方式を用いることができる。溶融ラミネート法は、カードの各素材を一回り大きい鏡面板で挟み込み、それらを加熱溶融プレスにより一体化する方法で

ある。このときに用いる鏡面板は、ニッケルクロムめっきした銅板、表面を研磨したステンレス板、表面を研磨したアルミニウム板などを用いることができる。また、溶融ラミネート方式は、印刷されたカードの両面に透明な保護シートを積層するが、その際、両面の保護シートの種類は異なってもよい。また、印刷は、従来の紙、プラスチックの場合と同じ方法、すなわち、オフセット印刷法、スクリーン印刷法、グラビア印刷法等の公知の印刷法で文字あるいは絵柄を印刷することができる。

【0065】

溶融ラミネート後は、一体化されたカードの各素材を鏡面板から剥がし、片刃またはオスメスの金型による打抜きでカード形状に打ち抜く。

【0066】

通常、カード形状になった後は、エンボッサにより浮き文字をエンボスし、その文字の上に熱転写箔によりティッピングして色付けしたり、磁気ストライプに磁気情報をエンコードしたり、場合によっては顔写真やバーコード等を転写しカードを仕上げる。そして、文字、絵柄印刷層の摩耗等の耐性を向上させる目的で保護層を設けることもできる。更には、接触式 IC チップを設けるために、カード表面を凹状に切削加工した後、接着剤を用いて IC チップを埋め込み、非接触式 IC と接触式 IC の両方を有するコンビ、あるいはハイブリッドなカードを作成することもできる。

【0067】

【実施例】

次に、本発明の効果を確認するために行った実験例 1～36 について説明する。なお、以下の実験例では具体的な数値を挙げて説明しているが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0068】

本実施例では、主として、IC モジュールを挟み込むコア層を構成する各種シート材の厚さや材料を変えて図 6～図 8 に示した構成例の IC カードを評価サンプルとして製作したときの、カード表面のリライト層に対しての印画性を評価する実験を行った。

【0069】

(実験例1) 図6に示した構成例のICカード10Aを評価サンプルとして製作した。

【0070】

①まず、次のようにしてICモジュール11を製作した。

厚さ50 μ mのポリエチレンテレフタレートからなる絶縁基板19上にポリエステルポリウレタン樹脂溶液を塗布・乾燥させて、厚さ5 μ mの接着層を設けた。そして、この接着層にアルミニウム箔を貼り付け、その上にレジストを塗布した後、露光・現像処理を施してアンテナ回路のレジストパターンを形成し、その後エッチング処理によってアルミニウムからなるアンテナパターンを形成した。アンテナパターンを含む絶縁基板19の厚さは60 μ mであった。次いで、絶縁基板19のIC実装部に異方性導電膜40(図4)を介してICチップ(4mm×4mm)14をフェイスダウン方式で実装した。そして、絶縁基板19のIC実装面およびIC非実装面にエポキシ系の封止樹脂15, 17を塗布し、更に、SUS304H製の補強板16, 18(直径7mm、厚さ50 μ m)を配備して、100℃にて硬化させてICモジュール11を製作した。

【0071】

製作したICモジュール11のIC実装面の凸量B1およびIC非実装面の凸量C1を測定するために、IC実装部分のモジュール全厚みを測定(30個)した後、そのモジュールのIC非実装面側の封止樹脂をカッターにて除去し、IC実装面側の凸量を測定した。厚み測定には、ミットヨ製のデジタルマイクロメーターを使用した。測定結果は以下のとおりであった。

- ・ IC部分モジュール全厚み: 450 μ m
- ・ IC実装面側凸量B1: 290 μ m
- ・ IC非実装面側凸量C1: 100 μ m

【0072】

②また、次のようにしてコア層12を製作した。

コア層12を構成する内コアシートS2, S3およびその外側に配置される外コアシートS1, S4は、市販されている白色のフィラー(酸化チタン)を混合

したPET-G（テレフタル酸とシクロヘキサンジメタノール及びエチレングリコールとの共重合体）シートを用意した。ICモジュール11のIC実装面に隣接して配置される内コアシートS3の厚さは $290\mu\text{m}$ 、IC非実装面に隣接して配置される内コアシートS2の厚さは $100\mu\text{m}$ とした。外コアシートS1, S4の厚さは何れも $100\mu\text{m}$ とした。内コアシートS3, S2のIC実装部に対応する領域には直径8mmの貫通孔S3b, S2cを設けた。これら貫通孔S3b, S2cの高さB、Cは、内コアシートS3, S2のシート厚で自動的に定められる。

【0073】

内コアシートS2, S3間にICモジュール11を挟み込み、超音波溶着にて仮固定した。この仮固定したシート群の外側に外コアシートS1, S4を積層した後、配向性ポリプロピレン（OPP）フィルムを介して厚さ3mmのステンレス製鏡面板で挟み込み、加熱溶融プレスにより温度 150°C 、プレス圧 0.98MPa （ $10\text{kg}/\text{cm}^2$ ）の条件にて圧着熱溶融した。冷却固化した後、OPPを剥離して、ICモジュール11を内包するコア層12を製作した。

【0074】

③そして、以下のようにして、コア層12の表面側（IC非実装面側）および裏面側に積層する外装シート（印刷シート）21, 22および、表面に積層するリライトシート（可逆性感熱記録シート）25を準備した。

厚さ $75\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート製のシート上に、シルク印刷／オフセット印刷法でカード表面側およびカード裏面側の図柄を印刷した後、それぞれの内面側（コア層に対向する面）に下記に示す組成の接着剤塗料をグラビア法により塗布厚 $3\mu\text{m}$ で塗布した後、乾燥温度 100°C で乾燥させて、表面用印刷シート22および裏面用印刷シート21を製作した。また、可逆性感熱記録シート25としては、下記市販のロイコ発色型リライトシートを用意した。

〔接着剤塗料〕

ポリエステル系樹脂：40重量部（28.6重量%）

トルエン：50重量部（35.7重量%）

メチルエチルケトン：50重量部（35.7重量%）

〔可逆性感熱記録シート〕

三菱製紙株式会社製

基材 (PET) 厚み: $25\ \mu\text{m}$

記録層厚み : $7\ \mu\text{m}$

保護層厚み : $3\ \mu\text{m}$

【0075】

④カードの成形を以下のようにして行った。

上記②で製作したコア層12の表面側 (IC非実装面側) に対し、上記③で準備した表面印刷シート22および可逆性感熱記録シート25をその記録層が外側になるように積層し、また、コア層12の裏面側 (IC実装面側) に上記③で準備した裏面印刷シート21を積層した後、超音波溶着機で仮固定した。この仮固定したシート群をOPPフィルムを介して厚さ3mmのステンレス製鏡面板で挟み込み、真空加熱溶融プレスにより温度 120°C 、プレス圧 0.98MPa ($10\text{kg}/\text{cm}^2$) の条件にて圧着熱溶融した。冷却固化した後、OPPを剥離してカード成形体を取り出し、カード形状に打ち抜いて、可逆性感熱記録層を有する実験例1の非接触ICカードを製作した。

【0076】

(実験例2~15) 図6に示した構成例のICカード10Aを評価サンプルとして実験例1と同様な方法で製作した。但し、これらの実験例においては、内コアシートS2、S3の厚さとして表1に示す各値のものをそれぞれ用いた。

【0077】

(実験例16) 図6に示した構成例のICカード10Aを評価サンプルとして実験例1と同様な方法で製作した。但し、この実験例においては、内コアシートS2、S3の構成材料として表1に示す材料を用いた。

【0078】

(実験例17) 図6に示した構成例のICカード10Aを評価サンプルとして実験例1と同様な方法で製作した。但し、この実験例においては、内コアシートS2、S3および外コアシートS1、S4の構成材料として表1に示す材料を用いた。

【0079】

(実験例18～32) 図7に示した構成例のICカード10Bを評価サンプルとして製作した。これらの実験例においては、上記①で製作したICモジュール11を挟み込むコア層12の構成シート材を内コアシートS2, S3および外コアシートS1の3層とし、それぞれの厚さおよび構成材料は、表1に示すものを用いた。

【0080】

(実験例33) 図6に示した構成例のICカード10Aを評価サンプルとして実験例1と同様な方法で製作した。但し、この実験例においては、内コアシートS2, S3および外コアシートS1, S4の構成材料として表1に示す材料を用いた。

【0081】

(実験例34) 図7に示した構成例のICカード10Bを評価サンプルとして製作した。この実験例においては、内コアシートS2, S3および外コアシートS1のそれぞれの厚さおよび構成材料として表1に示す材料を用いた。

【0082】

(実験例35) 図6に示した構成例のICカード10Aを評価サンプルとして実験例1と同様な方法で作製した。但し、この実験例においては、内コアシートS2, S3および外コアシートS1, S4の構成材料として表1に示す材料を用いた。

【0083】

(実験例36) 図8に示した構成例のICカード10Cを評価サンプルとして作製した。この実験例においては、内コアシートS2, S3および外コアシートS1, S4のそれぞれの厚さおよび構成材料として表1に示すものを用いた。また、この実験例では、IC実装面側に位置する貫通孔の高さBは、内コアシートS3の厚さと外コアシートS4の厚さの和、すなわち300 μ mである。

【0084】

以上の実験例1～36におけるコア層の構成と、それぞれについての印画性および耐熱試験後の印画性、更には焼却時のハロゲン系ガスの発生の有無に関して

の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 8 5 】

【表1】

	外コアS1			内コアS2			内コアS3			外コアS4			シート貫通 孔高さ総量 A(μm)	印刷性	耐熱試験後の 印刷性	焼却時のハロ ゲン系の有無
	材料	μm	C(μm)	材料	μm	B(μm)	材料	μm	材料	μm	材料	μm				
実験例1	PETG	100	100 [0]	PETG	100	290 [0]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	390 [0]	○	△	無し
実験例2	PETG	100	100 [0]	PETG	100	250 [-40]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	350 [-40]	×	×	無し
実験例3	PETG	100	100 [0]	PETG	100	260 [-30]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	360 [-30]	△	×	無し
実験例4	PETG	100	100 [0]	PETG	100	270 [-20]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	370 [-20]	○	△	無し
実験例5	PETG	100	100 [0]	PETG	100	300 [+10]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	400 [+10]	○	×	無し
実験例6	PETG	100	100 [0]	PETG	100	310 [+20]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	410 [+20]	△	×	無し
実験例7	PETG	100	100 [0]	PETG	100	320 [+30]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	420 [+30]	△	×	無し
実験例8	PETG	100	100 [0]	PETG	100	350 [+60]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	450 [+60]	×	×	無し
実験例9	PETG	100	50 [-50]	PETG	100	290 [0]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	340 [-50]	×	×	無し
実験例10	PETG	100	70 [-30]	PETG	100	290 [0]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	360 [-30]	△	×	無し
実験例11	PETG	100	80 [-20]	PETG	100	290 [0]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	370 [-20]	○	△	無し
実験例12	PETG	100	110 [+10]	PETG	100	290 [0]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	400 [+10]	○	△	無し
実験例13	PETG	100	120 [+20]	PETG	100	290 [0]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	410 [+20]	△	×	無し
実験例14	PETG	100	130 [+30]	PETG	100	290 [0]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	420 [+30]	△	×	無し
実験例15	PETG	100	150 [+50]	PETG	100	290 [0]	PETG	100	PETG	100	PETG	100	440 [+50]	×	×	無し
実験例16	PETG	100	100 [0]	PETG/PC	100	290 [0]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	390 [0]	○	○	無し
実験例17	PETG/PC	100	100 [0]	PETG/PC	100	290 [0]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	390 [0]	○	○	無し
実験例18	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	250 [-40]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	350 [-40]	×	×	無し
実験例19	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	260 [-30]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	360 [-30]	○	○	無し
実験例20	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	270 [-20]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	370 [-20]	○	○	無し
実験例21	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	290 [0]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	390 [0]	○	○	無し
実験例22	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	300 [+10]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	400 [+10]	○	○	無し
実験例23	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	310 [+20]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	410 [+20]	○	○	無し
実験例24	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	320 [+30]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	420 [+30]	○	○	無し
実験例25	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	350 [+60]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	450 [+60]	×	×	無し
実験例26	PETG/PC	150	50 [-50]	PETG/PC	100	300 [+10]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	350 [-40]	×	×	無し
実験例27	PETG/PC	150	70 [-30]	PETG/PC	100	300 [+10]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	370 [-20]	○	○	無し
実験例28	PETG/PC	150	80 [-20]	PETG/PC	100	300 [+10]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	380 [-10]	○	○	無し
実験例29	PETG/PC	150	110 [+10]	PETG/PC	100	300 [+10]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	410 [+20]	○	○	無し
実験例30	PETG/PC	150	120 [+20]	PETG/PC	100	300 [+10]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	420 [+30]	○	○	無し
実験例31	PETG/PC	150	130 [+30]	PETG/PC	100	300 [+10]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	430 [+40]	×	×	無し
実験例32	PETG/PC	150	150 [+50]	PETG/PC	100	300 [+10]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	450 [+60]	×	×	無し
実験例33	PETG/PC	100	100 [0]	PVC	100	290 [0]	PVC	100	PVC	100	PVC	100	390 [0]	○	×	有り
実験例34	PETG/PC	150	100 [0]	PVC	100	290 [0]	PVC	100	PVC	100	PVC	100	390 [0]	○	×	有り
実験例35	PETG/PC	100	100 [0]	PETG/PC	100	290 [0]	PETG/PC	100	PETG/PC	100	PETG/PC	100	390 [0]	○	○	無し
実験例36	PETG/PC	150	100 [0]	PETG/PC	100	150	PETG/PC	150	PETG/PC	150	PETG/PC	150	400 [+10]	○	○	無し

【0086】

表1において、内コアシートS2のシート厚（貫通孔S2cの高さ）C、内コアシートS3のシート厚（貫通孔S3bの高さ）Bおよびシート貫通孔高さの総量A（=B+C）の欄中における〔 〕内の数値は、それぞれC1、B1およびB1+C1に対する高さの差を示している。ここで、B1はICモジュール11のIC実装面側の凸量、C1はその非実装面側の凸量である。

【0087】

⑤評価

（印画性）

カードの可逆性感熱記録層の印画性は、九州松下製の感熱記録プリンターを用い、サーマルヘッドの印加エネルギー0.45mJ/dotで印字し、カード表裏面のIC実装部の直上領域に印字抜けが生じていれば印画性「×」、印字カスレが生じていれば印画性「△」、印字抜けが僅かに発生していれば印画性「○」、印字抜けが無ければ印画性を二重丸で表した（表1）。

【0088】

なお、印字抜け、印字カスレがIC部分の周囲に生じている場合のカード表面形状は凸形状であり、逆に、IC部分に抜けやカスレが生じている場合のカード表面形状は凹形状である。なおまた、カード表面形状が凸の場合は、凹の場合に比べて、サーマルヘッドとのスペーシングロスが小さいので印画性としては良好なものが得られ易い。

【0089】

（耐熱性）

製作したICカードを、70℃/60%RHの温湿度環境へ72時間保持し、室温まで冷却した後の印画性を評価した。評価基準は上記と同様とした。

【0090】

実験例1～実験例15を比較すると、IC実装面側の内コアシートS3の厚さ（貫通孔S3bの高さ）BとIC非実装面側の内コアシートS2の厚さ（貫通孔S2cの高さ）Cとの和Aが、ICモジュール11のIC実装面側の凸量B1とその非実装面側の凸量C1との和（ $B1 + C1 = 390 \mu\text{m}$ ）に対して $\pm 30 \mu\text{m}$ の範囲（ $360 \mu\text{m}$ 以上 $420 \mu\text{m}$ 以下）であれば、印画性が良好であること

が判る（耐熱試験を行う前の印画性評価が「×」以外のものを印画性良好と判定）。

【0091】

特に各実験例の結果から、内コアシート S2 の厚さ C が、IC モジュール 11 の IC 非実装面側の凸量 $C1 \pm 30 \mu m$ であり、かつ、内コアシート S3 の厚さ B が、IC モジュール 11 の IC 実装面側の凸量 $B1 \pm 30 \mu m$ の場合に良好な印画性が得られることが判る。更に、 $(B1 + C1) - 20 \mu m \leq A \leq (B1 + C1) + 10 \mu m$ である場合、つまり、A が $370 \mu m$ 以上 $400 \mu m$ 以下の場合には、総じて印画性が極めて良好であることが判る。

【0092】

また、実験例 1、実験例 16、実験例 17 および実験例 35 を比較すると、コア層を構成するシート材の少なくとも一部に PETG/PC の熱可塑性樹脂シートを用いれば、 $70^\circ C / 60\% RH \times 72 H$ の高温高湿環境試験後の印画性は劣化しないことが判る。これは、PETG と PC とをアロイ化したポリマーの方が、PETG 単体に比べて耐熱性に優れるために、印画性の劣化が抑制されたと考えられる。

【0093】

一方、実験例 17 と実験例 21 とを比較すると、内コアシート S2、S3 の厚み構成は同じであるものの、可逆性感熱記録シート 25 側とは反対側の外コアシート S4 を積層せず、このとき生ずるカード厚み不足分をキャンセルするために可逆性感熱記録シート 25 側の外コアシート S1 を厚くした構成の方が、印画性が優れていることが判る。これは、可逆性感熱記録シート 25 の下地である外コアシート S1 の厚さを大きくしたことによって、IC 実装部の凹凸がカード表面に現れるのを抑制することができるからであると考えられる。

【0094】

また、実験例 17 ～ 実験例 32 を比較すると、外コアシート S4 を積層せず、他方の外コアシート S1 の厚さを大きくした構成であって、内コアシート S2、S3 の厚さの和 A が $(B1 + C1) \pm 30 \mu m$ の場合には、印画性がそれぞれ良好であることが判る。特に各実験例の結果から、内コアシート S2 の厚さ C が、

ICモジュール11のIC非実装面側の凸量 $C1 \pm 30 \mu m$ であり、かつ、内コアシートS3の厚さBが、ICモジュール11のIC実装面側の凸量 $B1 \pm 30 \mu m$ の場合に良好な印画性が得られることが判る。また、 $(B1 + C1) - 20 \mu m \leq A \leq (B1 + C1) + 10 \mu m$ である場合、つまり、Aが $370 \mu m$ 以上 $400 \mu m$ 以下の場合には、総じて印画性が極めて良好であることが判る。更に、耐熱試験後の印画性の劣化も認められないことが判る。

【0095】

上記のことが、実験例36にもそのまま当てはまることが判る。この実験例では、外コアシートS4を有するものの、実験例21で用いた内コアシートS3を2層に分けて構成したものと見ることもでき、したがって、上記と同様な効果が得られたものと考えられる。

【0096】

最後に、表1から明らかなように、コア層の構成材として、実験例1～実験例32、実験例35および実験例36のようにPETGあるいはPETG/PC系の材料を用いた場合には、実験例33および実験例34のように塩化ビニル樹脂を用いた場合と異なり、焼却の際にハロゲン系のガスを発生する可能性が無く、環境負荷を軽減させることができる。

【0097】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0098】

例えば以上の実施の形態では、IC非実装面側であるカード表面にのみリライトシート25を設けたICカードを例に挙げて説明したが、勿論これだけに限られず、IC実装面側であるカード裏面にも同様なリライトシートを設けたICカードや、カード裏面にのみリライトシートを設けたICカードにも本発明は適用可能であり、上記と同様に良好な印画性を得ることができる。

【0099】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明のICカードによれば、ICモジュールのIC実装

部における凸量と、I C モジュールを挟み込むシート材に設けた貫通孔の高さとを互いに関連付けることによって、カード表面に設けた可逆表示層に対して良好な印画性を確保できるほどの平坦性を備えた I C カードを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態による I C カード 1 0 の一構成例を示す側断面図である。

【図 2】

I C カード 1 0 の回路構成を示す図である。

【図 3】

I C カード 1 0 を構成する I C モジュール 1 1 の平面図である。

【図 4】

I C モジュール 1 1 の I C 実装部の構成を示す側断面図である。

【図 5】

I C モジュール 1 1 の全体を示す側断面図である。

【図 6】

I C モジュール 1 1 を挟み込むコア層 1 2 の一構成例を示す I C カードの側断面図である。

【図 7】

コア層 1 2 の他の構成例を示す I C カードの側断面図である。

【図 8】

コア層 1 2 の更に他の構成例を示す I C カードの側断面図である。

【符号の説明】

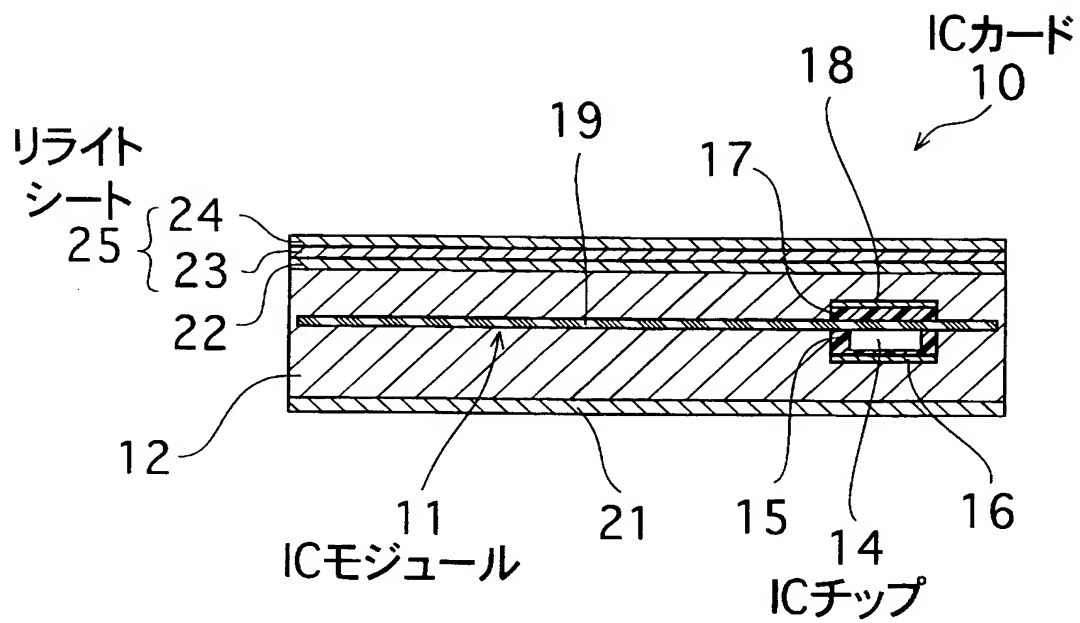
1 0, 1 0 A, 1 0 B, 1 0 C… I C カード、1 1… I C モジュール、1 2… コア層、1 4… I C チップ、1 5, 1 7… 封止剤、1 6, 1 8… 補強板、1 9… 絶縁基板、2 1, 2 2… 外装シート（印刷シート）、2 5… リライトシート（可逆性感熱記録シート）、2 6… アンテナコイル、3 0… 異方性導電接着剤層、A… 貫通孔の高さの総量、B… 内コアシート S 3 の厚さ（貫通孔 S 3 b の高さ）、B 1… アンテナモジュール 1 1 の I C 実装面側の凸量、C… 内コアシート S 2 の厚さ（貫通孔 S 2 c の高さ）、C 1… I C モジュール 1 1 の I C 非実装面側の凸

量、S 1, S 4…外コアシート、S 2, S 3…内コアシート、S 2 c, S 3 b…
貫通孔。

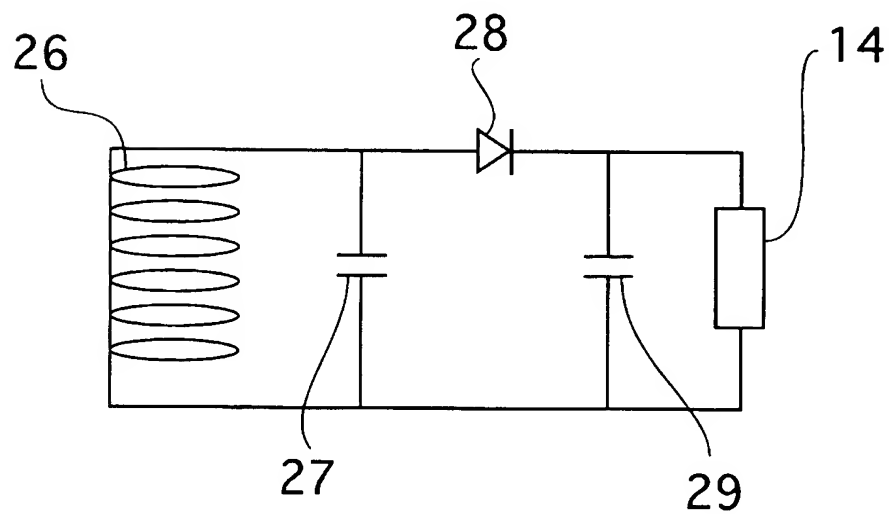
SIGN
HERE

【書類名】 図面

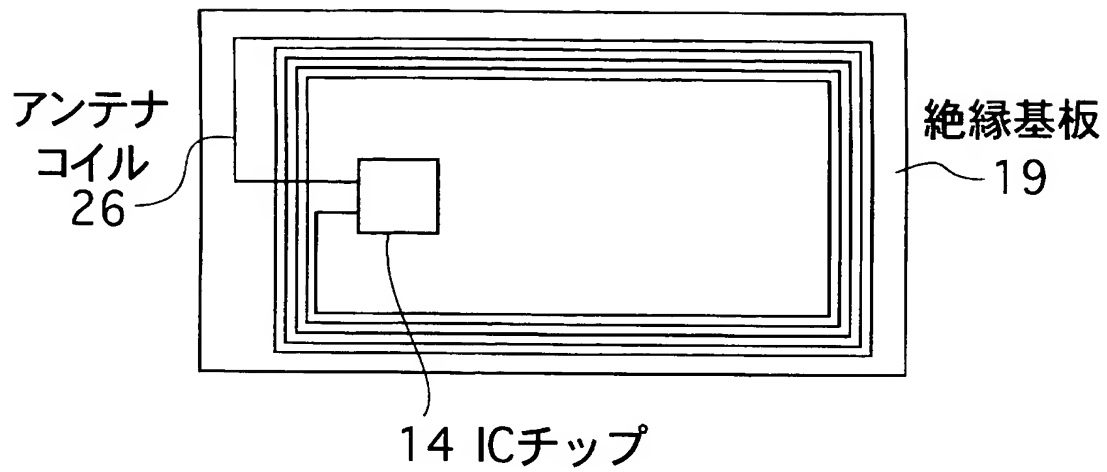
【図 1】



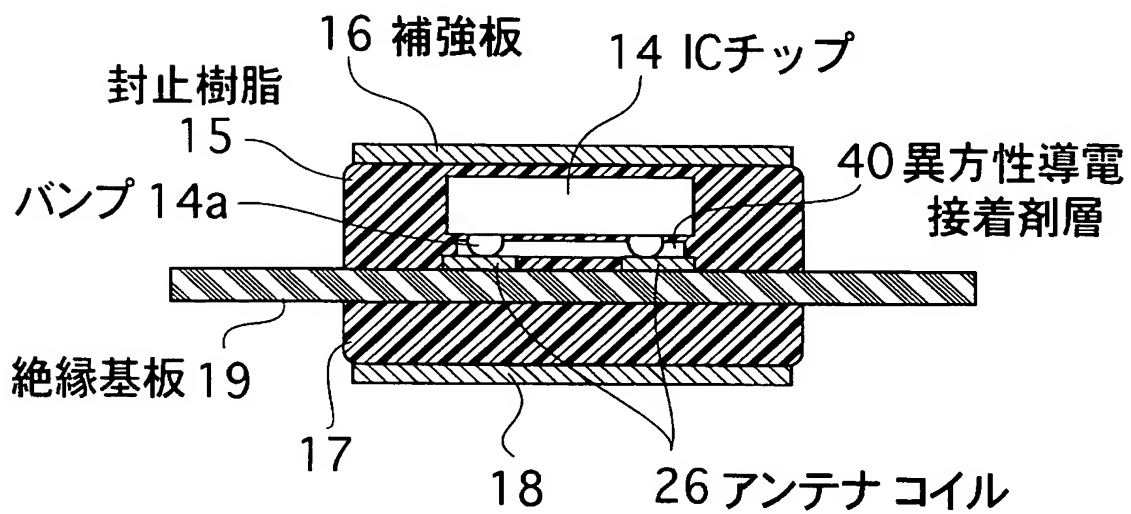
【図 2】



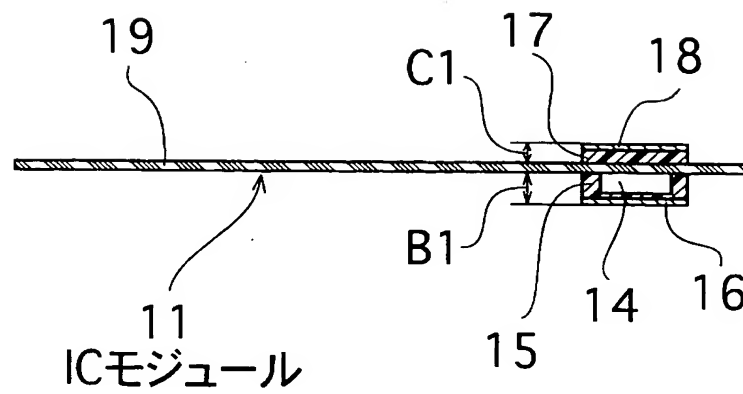
【図 3】



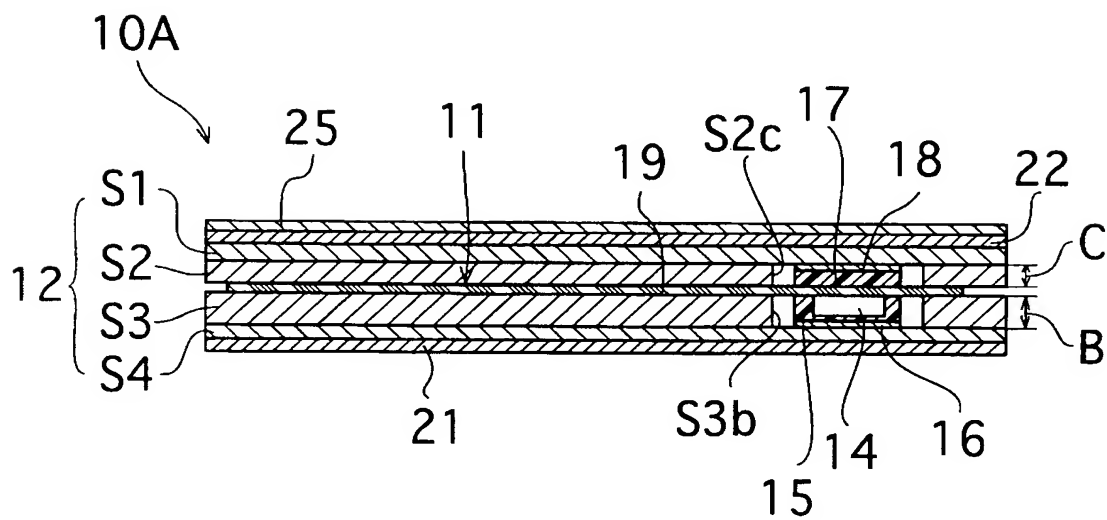
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カード表面の高い平坦性を確保して、カード表面への印画性を損なわない I C カードを提供すること。

【解決手段】 I C カードのコア層 1 2 を構成する複数のシート材のうち、I C モジュール 1 1 に隣接して配置される内コアシート S 2 , S 3 に対し、I C 実装部に対応する領域に貫通孔 S 2 c , S 3 b が形成された I C カードにおいて、貫通孔 S 2 c , S 3 b の高さの総量を A (μ m) 、I C モジュール 1 1 の I C 実装面側の凸量を B 1 、非実装面側の凸量を C 1 としたときに、 $A = (B 1 + C 1) \pm 3 0 \mu m$ の関係を満足させる。この構成により、リライトシート 2 5 に対する印画性が損なわれない程度のカード平坦性を確保することができる。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 3 4 9 9 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社